

USP 5640290

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 0 2 1 5 9

(43) 公開日 平成8年(1996)4月16日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 21/21		A 9294-5 D		
33/08		E		

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-231918

(22) 出願日 平成6年(1994)9月27日

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 松田 浩

神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

(74) 代理人 弁理士 合田 潔 (外5名)

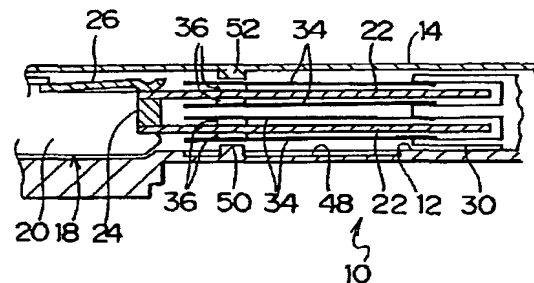
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク装置の耐衝撃構造

(57) 【要約】

【目的】 衝撃に伴うサスペンションの振れを規制して磁気ヘッド、磁気ディスクへの損傷をなくし、かつ、磁気ディスク装置の薄型化も確保する。

【構成】 磁気ディスク 22 がシッピンゾーンに退避している状態で、HDD が衝撃を受けた場合、磁気ヘッド 36 を自由端部に有するサスペンション 34 は振れる。最下位のサスペンション 34 が振れた場合についてみると、サスペンション 34 の自由端部はピン突起 50 と当接し、それ以上のベース 12 へ向けての変位が阻止される。この状態で更に振れるサスペンション 34 は、一次モード (片持ち支持型のモード) の振れでなく、両持ち支持の二次モード (両持ち支持型のモード) の振れを呈し、サスペンション 34 の最大変位はサスペンション 34 の中間部で生ずる。変位する中間部は、溝部 48 内に入り込むようにされ、サスペンション 34 の中間部のベース 12 との当接が、溝部 48 によって阻止される。



- 12 ベース
- 14 カバー
- 18 モータ
- 22 磁気ディスク
- 30 アーム (支持部)
- 34 サスペンション
- 36 磁気ヘッド
- 48 溝部
- 50 ピン突起 (リミッター部)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ベースであって、ベースがカバーで閉成されてインクロージャケースをなしてインクロージャケース内には、ベースに設けられるモータで回転駆動される磁気ディスクが収容される前記ベースと、前記インクロージャケース内に設けられるキャリッジであって、ベースに移動自在に支持される支持部と、支持部に基端部が片持ち的に支持されて弾性的に撓み変形可能とされベースと磁気ディスクとの間に延設されるサスペンションと、サスペンションの自由端部に設けられてサスペンションの弾性によって磁気ディスク上へ向けて付勢されるとともに支持部が移動されて磁気情報の読み取り等を行うべく位置制御される磁気ヘッドとを有する前記キャリッジと、前記磁気ヘッドが退避する SHIPPING ゾーンにおいてサスペンションへ向けてベースに突設され、磁気ヘッドが SHIPPING ゾーンで衝撃をうけた場合には衝撃に伴うサスペンションの振れによりベースへ向けて変位するサスペンションの自由端部と当接してその自由端部のそれ以上のベースへ向けての変位を阻止するリミッター部と、前記 SHIPPING ゾーンにおいてベースに凹設され、衝撃に伴うサスペンションの振れによりサスペンションの自由端部とリミッターが当接するも更にベースへ向けて変位するサスペンションの中間部のベースとの当接を阻止する溝部と、を備えたことを特徴とする磁気ディスク装置の耐衝撃構造。

【請求項 2】 ベースであって、ベースがカバーで閉成されてインクロージャケースをなしてインクロージャケース内には、ベースに設けられるモータで回転駆動される磁気ディスクが収容される前記ベースと、前記インクロージャケース内に設けられるキャリッジであって、ベースに移動自在に支持される支持部と、支持部に基端部が片持ち的に支持されて弾性的に撓み変形可能とされベースと磁気ディスクとの間に延設されるサスペンションと、サスペンションの自由端部に設けられてサスペンションの弾性によって磁気ディスク上へ向けて付勢されるとともに支持部が移動されて磁気情報の読み取り等を行うべく位置制御される磁気ヘッドとを有する前記キャリッジと、前記磁気ヘッドが退避する SHIPPING ゾーンにおいてサスペンションへ向けてベースに突設され、衝撃に伴うサスペンションの振れによりベースに向けて変位するサ

ペンションの中間部から自由端部に渡る部分にその渡り方向両端部で少なくとも当接してその当接部のそれ以上のベースへ向けての変位を阻止するリミッター部と、を備えたことを特徴とする磁気ディスク装置の耐衝撃構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば、ハードディスクドライブ（HDD）等の磁気ディスク装置の耐衝撃構造に関する。

【0002】

【従来の技術】ハードディスクドライブ（HDD）では、ベースがカバーで閉成されてなるインクロージャケース内に、磁気ディスクが収容され、磁気ディスクは、ベースに設けたスピンドルモータによって回転駆動される。インクロージャ内にはまた、磁気ヘッドを備えたキャリッジが設けられ、キャリッジは、ベースにピボットを介して回転自在に支持され、VCM等を用いたアクチュエータによって回転されて、磁気ヘッドが磁気ディスクの磁気情報の読み取り等を行うべく位置制御されるようになっている。

【0003】キャリッジは、片持ち支持されたサスペンションを備え、サスペンションの自由端部に、上記磁気ヘッドが設けられる。サスペンションは板状に形成されて弾性的に撓み変形可能とされ、磁気ヘッドを磁気ディスクへ向けて付勢しており、磁気ディスクの定常回転時には、サスペンションの弾性力に抗して磁気ヘッドが磁気ディスク上に浮上し、磁気ディスクの回転停止時や磁気情報の読み取り等を行わないときは、磁気ヘッドが磁気ディスクの内周側（SHIPPING ゾーン）に退避する。

【0004】ところで、HDDは薄型化が求められる。ベースには、これにスピンドルモータを設け、ヘッドアームを支持するので、それ相応の強度を確保すべき厚みが必要である。従って、サスペンションとベースとの間の間隙は最小限に止めたい。

【0005】一方、ポータブルなコンピュータでは、移動も頻繁になされ、その際、HDDは衝撃（ショック）を受けることが予想される。

【0006】磁気ヘッドがSHIPPING ゾーンに退避していても、上記サスペンションは図9に示すような振動系をなし、HDDが衝撃を受けると振れる。最大変位は、

【0007】

【数1】

10

20

30

40

3

4

$$\sigma_{\max} = \ddot{x}_{\max} / \omega_n^2$$

σ_{\max} : 最大変位

$$\ddot{x}_{\max} = f(\omega_n \cdot \tau_r) \cdot \ddot{x}_{0\max}$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{K}{m}}$$

$$K = f(K_1, K_2, K_3)$$

m_1 : 磁気ヘッド等価質量

m_2 : サスペンション等価質量

\ddot{x}_0 : 入力加速度

$$\tau_r = \frac{2}{\pi} \quad (\text{正弦半波})$$

$$\tau = 0.5 \sim 2 \text{ ms}$$

K_1 = サスペンションの基端を支持する側のばね定数

K_2 = サスペンションのばね定数

K_3 = 磁気ディスクを支持する側のばね定数

【0008】から求められる。サスペンションが、例えば、500Gに相当する加速度を受けた場合の変位を、図10に示す。

【0009】これによれば、サスペンションの中間部は、0.5mm（静止状態におけるサスペンション（図に実線で示す）とベースとの間の間隙（クリアランス）より小さい：そのクリアランスを、上述したように最小限に止めたい）の範囲に納まってベースとは当接しないものの、磁気ヘッドの取り付け部位であるサスペンションの自由端部は、0.5mmを超えて最大変位を取る。 30

【0010】従って、サスペンションの自由端部は、大きな加速度の下でベースへ衝突する。この衝突によって、磁気ヘッドが破損する恐れがある。また、その衝突した反動で、サスペンションの自由端部が跳ね戻り、磁気ヘッドが磁気ディスクへ衝突するときの加速度が大きくなることが考えられる。

【0011】そこで、例えば、図11に示すように、サスペンション102の自由端部とベースと104の間に、ベース104に溝部106を形成することが考えられる（図中108は、磁気ヘッドである）。これによれば、サスペンション102の自由端部のベース104との当接は回避されるものの（サスペンション102の静止位置を実線で示し、振れを2点鎖線で示す）、変位が 40 大きくなるとその加速度で、磁気ヘッド、磁気ディスクに損傷（ダメージ）が生ずる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事実を考慮し、衝撃に伴うサスペンションの振れを規制して磁気ヘッド、磁気ディスクへの損傷をなくし、かつ、磁気ディスク装置の薄型化も確保する磁気ディスク装置の耐衝 50

撃構造を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に係る本発明の磁気ディスク装置の耐衝撃構造では、ベースであって、ベースがカバーで閉成されてインクロージャケースをなしてインクロージャケース内には、ベースに設けられるモータで回転駆動される磁気ディスクが収容される前記ベースと、前記インクロージャケース内に設けられるキャリッジであって、ベースに移動自在に支持される支持部と、支持部に基端部が片持ち的に支持されて弾性的に撓み変形可能とされベースと磁気ディスクとの間に延設されるサスペンションと、サスペンションの自由端部に設けられてサスペンションの弾性によって磁気ディスク上へ向けて付勢されるとともに支持部が移動されて磁気情報の読み取り等を行うべく位置制御される磁気ヘッドとを有する前記キャリッジと、前記磁気ヘッドが退避する SHIPPING ゾーンにおいてサスペンションへ向けてベースに突設され、磁気ヘッドが SHIPPING ゾーンで衝撃をうけた場合には衝撃に伴うサスペンションの振れによりベースへ向けて変位するサスペンションの自由端部と当接してその自由端部のそれ以上のベースへ向けての変位を阻止するリミッター部と、前記 SHIPPING ゾーンにおいてベースに凹設され、衝撃に伴うサスペンションの振れによりサスペンションの自由端部とリミッターが当接するも更にベースへ向けて変位するサスペンションの中間部のベースとの当接を阻止する溝部と、を備えた構成を特徴とする。

【0014】請求項2に係る本発明の磁気ディスク装置の耐衝撃構造では、ベースであって、ベースがカバーで閉成されてインクロージャケースをなしてインクロージ

ャケース内には、ベースに設けられるモータで回転駆動される磁気ディスクが収容される前記ベースと、前記インクロージャケース内に設けられるキャリッジであって、ベースに移動自在に支持される支持部と、支持部に基端部が片持ち的に支持されて弾性的に撓み変形可能とされベースと磁気ディスクとの間に延設されるサスペンションと、サスペンションの自由端部に設けられてサスペンションの弾性によって磁気ディスク上へ向けて付勢されるとともに支持部が移動されて磁気情報の読み取り等を行うべく位置制御される磁気ヘッドとを有する前記キャリッジと、前記磁気ヘッドが退避する SHIPPING ゾーンにおいてサスペンションへ向けてベースに突設され、衝撃に伴うサスペンションの振れによりベースに向けて移動するサスペンションの中間部から自由端部に渡る部分にその渡り方向両端部で少なくとも当接してその当接部のそれ以上のベースへ向けての移動を阻止するリミッター部と、を備えた構成を特徴とする。

【0015】なお、磁気情報の読み取り等とは、磁気情報の読み取り、書き込み、削除等のいずれかあるいはそれらの組合せを含む。

【0016】

【作用】請求項1に係る構成によれば、磁気ヘッドが SHIPPING ゾーンに退避しているときに磁気ディスク装置が衝撃を受けた場合、サスペンションが振れると、サスペンションの自由端部がリミッター部と当接し、その自由端部はそれ以上のベースへ向けての変位が阻止される。この状態で更に振れるサスペンションの最大変位はサスペンションの中間部で生ずる。最大変位が生ずるサスペンションの中間部は溝部内に入り込むようにされ、サスペンションの中間部のベースとの当接が、溝部によって阻止される。

【0017】溝部がないとすれば、サスペンションの中間部がベースと衝突してその反力で磁気ヘッドに、より大きな加速度が生じ、リミッター部の効果を低下させることになる。それが、本発明では防止される。

【0018】また、サスペンションの自由端部がリミッター部と当接してその自由端部のそれ以上のベースへ向けての変位が阻止されるので、サスペンションは、磁気ヘッドの取り付け位置である自由端部での加速度が抑制されて磁気ヘッド、磁気ディスクに対する損傷（ダメージ）が防止される。

【0019】更に、サスペンションの自由端部がリミッター部と当接した状態でサスペンションの中間部で生ずる最大変位は、リミッター部を設けない場合にサスペンションの振れによりサスペンションの自由端部で生ずる最大変位より小さく、従って、溝部は浅くて足り、これは、スピンドルモータを設け、キャリッジを支持するためにそれ相応の強度を要するベースについてその強度を確保しつつ HDD の薄型化を図る上で効果的である。

【0020】このように、衝撃に伴うサスペンションの

振れを規制して磁気ヘッド、磁気ディスクへの損傷をなくし、かつ、磁気ディスク装置の薄型化も確保することができる。

【0021】また、請求項2にあるように、サスペンションの中間部から自由端部に渡る部分にその渡り方向両端部で少なくとも当接してその当接部のベースへ向けての移動を阻止するリミッター部を設ける（サスペンションの中間部と自由端部とに個々にそれぞれ対向すべく間隔をおいて一対、形成され、あるいは、サスペンションの中間部から自由端部に渡って対向すべく一体に連続的に形成される等を含む）構成によれば、磁気ヘッドが SHIPPING ゾーンに退避しているときに磁気ディスク装置が衝撃を受けた場合、サスペンションが振れると、サスペンションの自由端部がリミッター部と当接してその自由端部のそれ以上のベースへ向けての変位が阻止されるとともに、サスペンションの中間部もリミッター部で規制されて中間部のそれ以上のベースへ向けての変位が規制され、サスペンションはその全体に渡って加速度が抑制される。

【0022】この場合には、ベースに溝部を設けることなく、衝撃に伴うサスペンションの振れを規制して磁気ヘッド、磁気ディスクへの損傷をなくし、かつ、磁気ディスク装置の薄型化も確保することができる。

【0023】

【実施例】本発明に係る磁気ディスク装置の耐衝撃構造の第1実施例を、ハードディスクドライブ（HDD）について、図1乃至図6に基づき説明する。

【0024】図2に示すように、磁気ディスク装置としてのハードディスクドライブ10では、底浅のベース12の開放上部がカバー14で閉成されてインクロージャケース16をなす。インクロージャケース16は薄い矩形箱状とされ、図示を省略するコンピュータ内に水平に配置される。インクロージャケース16内では、ベース12にハブイン構造のスピンドルモータ18が設けられる。スピンドルモータ18のハブ20の外周には磁気ディスク22が嵌合して装着され、スピンドルモータ18が磁気ディスク22を回転駆動する。図1に示すように、磁気ディスク22は、同軸上に2枚、スペーサ24を介して離間配置され、ハブ20上に設けるクランプ26によって押さえ込まれて保持されるようになっている。

【0025】インクロージャケース16内にはまた、キャリッジ28が設けられる。キャリッジ28では、支持部を構成するアーム30の一端部がピボット32を介してベース12に回転自在に支持されている。図1に示すように、アーム30は櫛状に形成され、アーム30の他端部には4片の板状のサスペンション34が取り付けられる。4片のサスペンション34のうちの最上位のサスペンション34は、2枚の磁気ディスク22のうちの上側の磁気ディスク22とカバー14との間に延設され、

最下位のサスペンション 34 は、下側の磁気ディスク 22 とベース 12 との間に延設され、中位の 2 片のサスペンション 34 は、両磁気ディスク 22 間に延設され、各サスペンション 34 は、基端部がアーム 30 に片持ち支持され、サスペンション 34 の自由端部には、磁気ディスク 22 の両面に対向するように磁気ヘッド 36 が設けられている。サスペンション 34 は、弾性的に撓み変形可能とされ、磁気ヘッド 36 を磁気ディスク 22 上へ向けて付勢している。磁気ヘッド 36 は、磁気ディスク 22 の定常回転時には、磁気ディスク 22 の回転により生ずる気流によってサスペンション 34 の付勢力に抗して磁気ディスク 22 に接触することなく磁気ディスク 22 上に浮き上がり、磁気ディスク 22 の停止時や磁気情報の読み取り等を行わないときには、接触しても構わない磁気ディスク 22 の内周側にある SHIPPING ゾーン 38 へ退避する。アーム 30 には、ピボット 32 を介してサスペンション 34 と反対側に、コイル 40 が設けられ、このコイル 40 と、これと共働すべく設けられる VCM (ボイスコイルモータ: コイル 40 と VCM とがアクチュエータを構成する) 42 とによって、アーム 30 が回

【0026】なお、ベース 12 外面 (下面) には、スピンドルモータ 18、キャリッジ 28 との動力、信号の送受信を行う回路基板 (カード) 44 が取り付けられる。図中、46 は、キャリッジ 28 とカード 44 とを接続するためのフレキシブルケーブルである。

【0027】ここで、図 1 及び図 3 に示すように、SHIPPING ゾーン 38 には、ベース 12 に、最下位に位置するサスペンション 34 に対向して溝部 48 が凹設されている。そして、溝部 48 には、サスペンション 34 に向けて突出されるリミッター部をなすピン突起 50 が設けられている。溝部 48 は、サスペンション 34 の基端から自由端に渡って形成され、ピン突起 50 は、サスペンション 34 の自由端部において、磁気ヘッド 36 の反対側に位置する。

【0028】また、SHIPPING ゾーン 38 には、カバー 14 に、最上位に位置するサスペンション 34 に向けて突出されるピン突起 52 が設けられている。ピン突起 52 は、サスペンション 34 の自由端部において、磁気ヘッド 36 の反対側に位置する。

【0029】上記構成によれば、磁気ディスク 22 がスピンドルモータ 18 で回転駆動され、定常回転にあるとき、磁気ヘッド 36 は磁気ディスク 22 上に接触することなく浮き上がり、この浮いた状態で位置制御され、磁気情報の読み取り等が行われる。磁気ディスク 22 の停止時等には、磁気ヘッド 36 は接触しても構わない SHIPPING ゾーン 38 へ退避する。

【0030】磁気ヘッド 36 が SHIPPING ゾーン 38 に退避している状態で、HDD が衝撃を受けた場合、サスペンション 34 は振れる。

【0031】ここで、最下位のサスペンション 34 が振れた場合についてみると、サスペンション 34 が振れると、サスペンション 34 の自由端部はピン突起 50 と当接し、それ以上のベース 12 へ向けての変位が阻止される。

【0032】この状態で更に振れるサスペンション 34 は、図 9 の振動系にピン突起 52 を設けた態様の図 4 に示す振動系となる。この振動系によれば、図 5 に示すように、例えば、500 G に相当する加速度を受けた場合には、実線の位置から 2 点鎖線の変位を得る。図 5 中、一点鎖線は、ベース 12 に溝部 48 を凹設するとともにピン突起 50 を突設して示すベース 12 の稜線である。

【0033】サスペンション 34 の自由端部がピン突起 50 と当接した状態で更に振れるサスペンション 34 は、一次モード (片持ち支持型のモード) の振れでなく、両持ち支持の二次モード (両持ち支持型のモード) の振れを呈し、サスペンション 34 の最大変位はサスペンション 34 の中間部で生ずる。変位する中間部は、溝部 48 内に入り込むようにされ、サスペンション 34 の中間部のベース 12 上面との当接が、溝部 48 によって阻止される。

【0034】溝部がないとすれば、サスペンションの中間部がベースと衝突してその反力で磁気ヘッドに、より以上の加速度が生じ、リミッター部の効果を低下させることになる。それが、本実施例では防止される。

【0035】また、サスペンション 34 の自由端部がピン突起 50 と当接してその自由端部はそれ以上のベース 12 へ向けての変位が阻止され、磁気ヘッド 36 の取り付け位置であるサスペンション 34 の自由端部は加速度が抑制される。これにより、磁気ヘッド 36、磁気ディスク 22 に対する損傷が防止される。サスペンション 34 の自由端部とピン突起 50 との間隙はできるだけ小さいのがよい。

【0036】更に、サスペンション 34 の自由端部がピン突起 50 と当接してなされるサスペンション 34 の振れに伴いサスペンション 34 の中間部で生ずる最大変位 (図 5 に示す) は、ピン突起を設けない場合にサスペンションの振れ (片持ち支持の 1 次モードでの振れ) によりサスペンションの先端部で生ずる最大変位 (図 10 に示す) より小さく、従って、溝部は浅くて足り、これは、スピンドルモータ 18 を設け、キャリッジ 28 を支持するためにそれ相応の強度を要するベース 12 についてその強度を確保しつつ HDD の薄型化を図る上で効果的である。

【0037】このように、HDD への衝撃に伴うサスペンション 34 の振れを規制して磁気ヘッド 36、磁気ディスク 22 への損傷 (ダメージ) をなくし、かつ、HD

Dの薄型化も確保することができる。

【0038】溝部48は、サスペンション34の基端から自由端に渡って形成せずともよい。例えば、図6に示すように、500Gに相当するような加速度を付与される場合、サスペンション34の基端と、ピン突起50との間のサスペンション34の有効長さLの1/2以上の長さを持ち、サスペンション34の基端と、ピン突起50との間の中央位置を中央とするような溝部48を形成すればよい。静止状態のサスペンション34とベース12との間の間隙Sより大きな変位を呈するサスペンション34の部位は、溝部48内に入り込めるように溝部48と対向位置する。溝部48から外れたサスペンション34の部位は、間隙Sより大きな変位を呈せず、ベース12に当接するようなことはない。溝部の長さ、位置、深さ等は、HDDが許容する衝撃の大きさ等によっても異なり、適宜設定される。

【0039】なお、最上位のサスペンション34についてみると、サスペンション34の自由端部がピン突起52と当接して自由端部のそれ以上のベース12へ向けての変位が阻止されて、この状態で更に振れるサスペンション34は、上述した二次モードの振れとなり、中間部が最大変位を呈する。上述したように、最上位のサスペンション34では、磁気ディスク22がスピンドルモータ18のハブ20に、クランプ26で抑え込まれて保持されているので、そのクランプ26の存在によって、その分、サスペンション34とカバー14との間隙が大きくとれる。

【0040】最下位のサスペンション34については、ベース12に溝部40を形成したが、最上位のサスペンション34については、サスペンション34とカバー14との間隙が大きくとれることによって、そのような溝部がなくともサスペンション34の中間部がベース12へ向けて変位することによるその中間部のカバー14への当接が阻止される。

【0041】なお、ピン突起52は、カバー14に設けなくとも、例えば、クランプ26を延出してその延出部がサスペンション34の先端部に対向するようにしてもよい。ピン突起52も、ピン突起50と同様に、サスペンション34との間隙はできるだけ小さいのがよい。

【0042】また、中位の2枚のサスペンション34については、それが2枚あることによって、その分、サスペンション34が変位できるスペースが大きく確保される。従って、サスペンション34が一次モードで振れても、その振れに対処できる。

【0043】なお、磁気ヘッド36の反対側においてサスペンション34と対向するピン突起50、52は、磁気ヘッド36の取り付け位置と真に一致する必要はないが、ピン突起50、52のサスペンション34との対向位置と、磁気ヘッド36の取り付け位置とは合致するのが好ましい。

【0044】次に、他の実施例を説明する。図7に示す第2実施例では、リミッター部が、サスペンション34の中間部から自由端部に渡って連続的に形成された突部60で構成され、図8に示す第3実施例では、リミッター部が、サスペンション34の中間部から自由端部に渡る部分に、その渡り方向両端部で間隔をおいて形成された一对のピン突起62で構成される。他の構成は、第1実施例と同様である。

【0045】第2、第3実施例のいずれにおいても、サスペンション34の自由端部がリミッター部と当接してその自由端部はそれ以上のベース12へ向けての変位が阻止されるのに加え、サスペンション34の中間部もそれ以上のベース12へ向けての変位がリミッター部で阻止されて、サスペンション34は全体的に加速度が抑制される。

【0046】この場合には、第1実施例で述べた溝部48を設けることなく、衝撃に伴うサスペンション34の振れを規制して磁気ヘッド36、磁気ディスク22への損傷をなくし、かつ、HDDの薄型化も確保することができる。

【0047】なお、第3実施例において、図8では、一对のピン突起62のうちの1本は、サスペンションの中央に対向位置し、他の1本は、磁気ヘッド36の反対側の位置に対向位置しているが、それらは真にそこに位置する必要はない。ただ、その場合が好ましい。

【0048】更に、第2、第3実施例共に、突部60、ピン突起62とサスペンション34との間隙はできるだけ小さいのがよい。

【0049】また、サスペンション34の中間部から自由端部に渡る部分に形成されるリミッター部は、上記第2、第3実施例に限定されるものではなく、少なくとも、渡り方向両端部で当接すればよいものである。例えば、第3実施例ではリミッター部を1対のピン突起で構成しているが、3本以上のピン突起で構成してもよい。

【0050】更に、サスペンションの形状も上記各実施例に限定されるものではなく、例えば、サスペンションをこの幅方向左右両側について磁気ディスクから離間する側へ屈曲させてリブを形成し、これによって、サスペンションの磁気ディスクと離間する方向の過度の変形に対してそれを阻止すべく剛性を付与させるようにしてもよい。

【0051】

【発明の効果】本発明に係る磁気ディスク装置の耐衝撃構造によれば、磁気ディスク装置が受ける衝撃に伴うサスペンションの振れを規制して磁気ヘッド、磁気ディスクへの損傷をなくし、かつ、磁気ディスク装置の薄型化も確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る磁気ディスク装置の耐衝撃構造の第1実施例を適用したハードディスクドライブの要部を

11

示す縦断面図である。

【図 2】第 1 実施例において、ハードディスクドライブを示す一部分解図である。

【図 3】第 1 実施例において、ハードディスクドライブのベースを示す平面図である。

【図 4】第 1 実施例において、サスペンションに係る振動系を示す図である。

【図 5】図 4 の振動系に基づくサスペンションの変位を示す図である。

【図 6】第 1 実施例において、 SHIPPING ゾーンにおけるサスペンションとベースとの間の具体的関係を示し、(A) は平面図であり、(B) は縦断面図である。

【図 7】第 2 実施例を示す SHIPPING ゾーンにおける縦断面図である。

【図 8】第 3 実施例を示す SHIPPING ゾーンにおける縦断面図である。

【図 9】従来のサスペンションに係る振動系を示す図である。

12

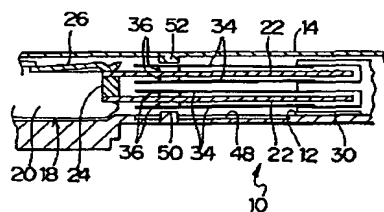
【図 10】図 9 の振動系に基づくサスペンションの変位を示す図である。

【図 11】従来のサスペンションの振れを示す図である。

【符号の説明】

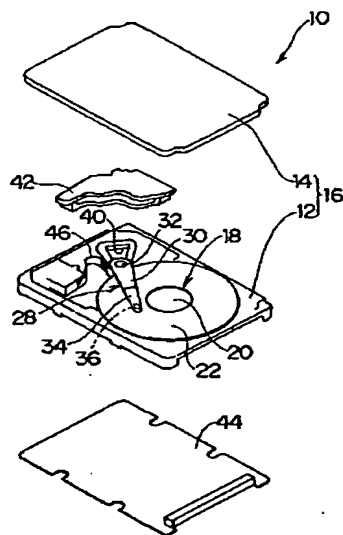
- 12 ベース
- 14 カバー
- 16 インクロージャケース
- 18 モータ
- 22 磁気ディスク
- 28 キャリッジ
- 30 アーム (支持部)
- 34 サスペンション
- 36 磁気ヘッド
- 48 溝部
- 50 ピン突起 (リミッター部)
- 60 突部 (リミッター部)
- 62 ピン突起 (リミッター部)

【図 1】



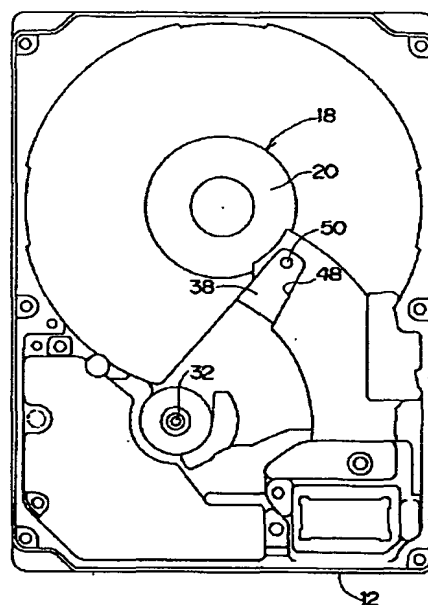
- 12 ベース
- 14 カバー
- 18 モータ
- 22 磁気ディスク
- 30 アーム (支持部)
- 34 サスペンション
- 36 磁気ヘッド
- 48 溝部
- 50 ピン突起 (リミッター部)

【図 2】

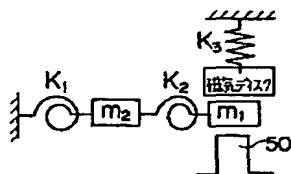


- 16 インクロージャケース
- 28 キャリッジ

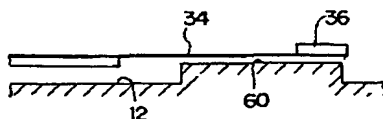
【図 3】



【図 4】

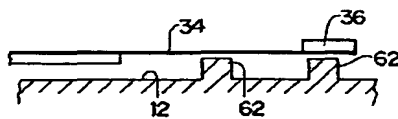


【図 7】



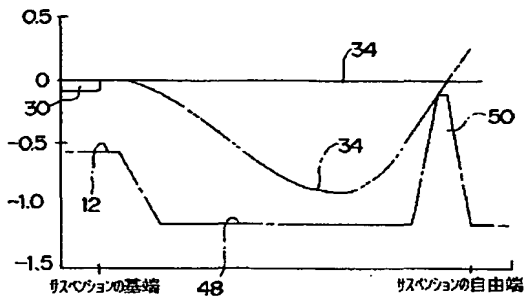
- 60 突部 (リミッター部)

【図 8】

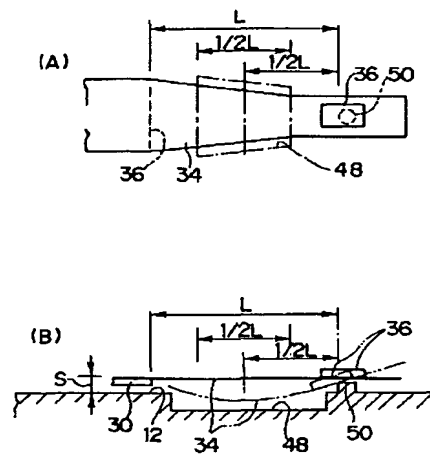


- 62 ピン突起 (リミッター部)

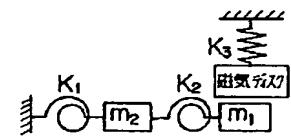
【図 5】



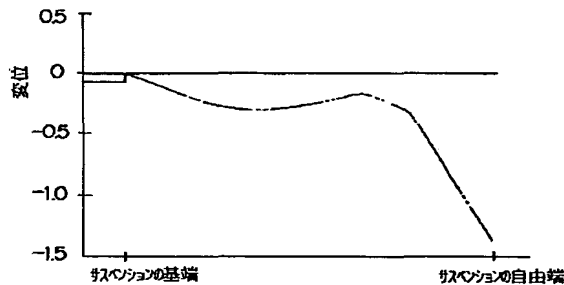
【図 6】



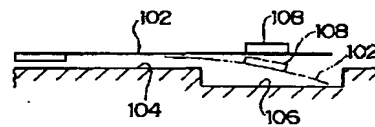
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 小柳 一郎
神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・
ビー・エム株式会社 藤沢事業所内
(72)発明者 ムサザンビー スリージャンサ
アメリカ合衆国10562、ニューヨーク州オ
ッシニング、シャーウッド アベニュー
32

(72)発明者 ビジャイエスワー カンナ
アメリカ合衆国19562、ニューヨーク州オ
ッシニング、ハドソン ビュー ヒル 3
(72)発明者 スレシュ クマー
アメリカ合衆国10566、ニューヨーク州フ
ィークスキル、クディンバーグ ドライブ
18